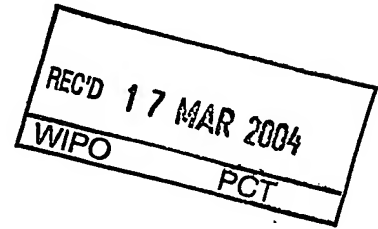


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung BEST AVAILABLE COPY

**Aktenzeichen:** 103 17 776.0

**Anmeldetag:** 16. April 2003

**Anmelder/Inhaber:** Wittenstein AG, 97999 Igersheim/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Verlängern von Knochen oder Knochenteilen

**IPC:** A 61 B 17/56

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Februar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Remus

5

10

Wittenstein AG  
Walter-Wittenstein-Strasse 1  
DE-97999 Igersheim

15 **Vorrichtung zum Verlängern von Knochen oder Knochenteilen**

20 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verlängern von Knochen oder Knochenteilen, insbesondere für den Segmenttransport mit zumindest zwei gegeneinander bewegbaren Elementen.

25 Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise als Marknägel bekannt, die aus zwei gegeneinander bewegbaren Elementen, insbesondere Hülsen bestehen, die beispielsweise mittels elektrischen oder hydraulischen Antrieben auseinanderbewegbar sind, um einen Knochen zu verlängern  
30 oder ein Segment zu transportieren.

Nachteilig bei den herkömmlichen Vorrichtungen ist, dass diese einen äusserst geringen Hub für den Segmenttransport

aufweisen und eine unerwünscht grosse Einbaulänge besitzen. Zudem sind diese aufwendig zu reinigen und zu betreiben.

5 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verlängern von Knochen oder Knochenteilen zu schaffen, welche die genannten Nachteile beseitigen und mit welchen ein sehr grosser Hub bei limitierter Einbaugrösse möglich ist.

10 Ferner soll eine derartige Vorrichtung leicht zu reinigen und zu desinfizieren, insbesondere auch zu demontieren sein. Zudem soll diese Vorrichtung exakt anzusteuern und zu regeln sein.

15 Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass zumindest ein Riegelement in oder entlang eines Führungselementes axial bewegbar ist.

20 Bei der vorliegenden Erfindung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, zumindest ein Riegelement in ein Führungselement axial bewegbar einzusetzen oder dieses entlang eines Führungselementes zu führen. Bevorzugt ist die Ausführungsform, dass das zumindest eine Riegelement in einen Führungsschlitz eines Führungselementes eingesetzt ist und entlang dieses Führungsschlitzes mittels eines Spindелеlementes, einer Gewindestange od. dgl. axial hin und her bewegbar ist. Das Spindелеlement wird mittels einer Antriebseinrichtung bzw. eines Motorelementes ggf. mit vorgeschalteten Getriebe angetrieben und bewegt exakt und  
30 genau den Riegel axial im Führungsschlitz hin und her. Der Riegel, der ggf. das Führungselement nach aussen übergreift, dient der Aufnahme eines Knochensegmentes, welches von einem Knochen oder Knochenteil abgetrennt wurde. Vorzugsweise wird sehr langsam, beispielsweise 0,5  
35 mm bis 1,5 mm, vorzugsweise 1 mm je Tag das von einer

Trennstelle vom Knochen oder Knochenteil abgetrennte Knochensegment, welches am Riegelement festgelegt ist, von diesem distrahiert bzw. zum gegenüberliegenden Knochenteil oder Knochen bewegt, so dass auf diese Weise  
5 ein Segmenttransport und ein Wiederherstellen und Wachsen des Knochens durch Osteosynthese gewährleistet wird.

Ferner soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch liegen, dass beispielsweise an entsprechenden Nuten od.  
10 dgl. der Riegel eingreift und dort geführt ist und über ein Spindелеlement, eine Gewindestange, ein Seilzug od. dgl. axial entlang des Führungselementes zum Segmenttransport des Knochensegmentes bewegt wird.

15 In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung können auch zwei Riegelemente dem Spindелеlement aufsitzen und entlang des Führungselementes, vorzugsweise im Führungsschlitz geführt sein, so dass  
20 beispielsweise beidseitig von beiden gegenüberliegenden Knochenteilen ein abgetrenntes Knochensegment am Riegelement festgelegt wird und durch entsprechendes Betätigen der Antriebseinrichtung bzw. des Spindелеlementes die Knochensegmente bzw. die Riegel aufeinander langsam zu bewegt werden, um einen vollständigen Knochen zu erzeugen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

5

Figur 1a eine schematisch dargestellte Seitenansicht auf eine Antriebseinrichtung für eine Vorrichtung zum Verlängern von Knochen zum Einsetzen in ein Führungselement;

10

Figur 1b eine schematisch dargestellte Draufsicht des Führungselementes;

15

Figur 2 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf die Vorrichtung zum Verlängern von Knochen, bestehend aus Führungselement mit eingesetzter Antriebseinrichtung;

20

Figur 3 eine schematisch dargestellte Seitenansicht der Vorrichtung gemäss Figur 2;

Figur 4 eine schematisch dargestellte Draufsicht der Vorrichtung gemäss Figur 2 in einer möglichen Gebrauchslage;

25

Figur 5 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel der Vorrichtung gemäss Figur 2;

30

Figur 6 eine schematisch dargestellte Draufsicht auf die Vorrichtung gemäss Figur 5 in einer möglichen Gebrauchslage.

Gemäss den Figuren 1a und 1b weist eine erfindungsgemässe Vorrichtung  $R_1$  zum Verlängern von Knochen oder Knochenteilen, insbesondere für den Segmenttransport ein

Führungselement 1 und eine Antriebseinrichtung 2 auf. Das Führungselement 1 kann beispielsweise als Marknagel ausgebildet sein und ist jeweils im endseitigen Bereich 3.1, 3.2 mit Durchgangsöffnungen 4.1, 4.2 versehen, die dem  
5 Festlegen, insbesondere Verriegeln des Führungselementes 1 in oder mit einem Knochen 5 oder Knochenteil dienen. Hier nicht näher dargestellte Befestigungselemente legen das Führungselement 1 wiederlösbar im Knochen 5 fest.

10 In Axialrichtung ist ferner in das Führungselement, ein vorzugsweise durchgehender und länglicher Führungsschlitz 6 vorgesehen, welcher einends eine stirnseitige Lagerausnehmung 7, ausgeführt ggf. auch als Durchgangsbohrung, aufweist. Andernends schliesst  
15 stirnseitig an den Führungsschlitz 6 ein Durchgang 8 und daran vorzugsweise im endseitigen Bereich 3.2 eine Aufnahmeöffnung 9 an.

Die Antriebseinrichtung 2 besteht bevorzugt aus einem  
20 Motorelement 10 und ggf. vorgeschalteten Getriebe 11 und nachgeschalteter Steuereinheit 12.

An das Motorelement 10 und/oder das Getriebe 11 schliesst ein Spindелеlement 13 antreibbar an, welchem zumindest ein  
5 Riegeelement 14.1 aufsitzt. Dabei kann das Spindелеlement 13 beispielsweise als Gewindestange od. dgl. ausgebildet sein und durchgreift das Riegeelement 14.1 bzw. steht mit einem Innengewinde des Riegeelementes 14.1 in Eingriff.

30 In der Draufsicht gemäss Figur 2 ist die Vorrichtung R<sub>1</sub> aufgezeigt, wobei die Antriebseinrichtung 2 in das Führungselement 1 eingesetzt ist. Dabei kann die Antriebseinrichtung 2 ohne Riegeelement 14.1 durch die Aufnahmeöffnung 9 des Führungselementes 1 in dieses  
35 eingeschoben werden, wobei das Riegeelement 14.1 durch den

Führungsschlitz 6 eingeschoben wird und durch entsprechendes Antreiben des Spindелеlementes 13 von diesem aufgenommen wird, wobei ein anschliessendes Lagern des endseitigen Bereiches des Spindелеlementes 13 in der Lagerausnehmung 7 gewährleistet ist.

Die Antriebseinrichtung 2 lässt sich in dieser Lage, insbesondere das Motorelement 10 in der Aufnahmeöffnung 9 des Führungselementes 1 wiederlösbar festlegen, wobei über hier nicht dargestellte Verbindungskabel, induktive Adapter od. dgl. eine Einspeisung bzw. eine Antriebssteuerung der Antriebseinrichtung 2 erfolgt. In dieser Gebrauchslage lässt sich durch entsprechendes Betätigen des Motorelementes 10 bzw. Getriebes 11 das Spindелеlement 13 rotativ antreiben, so dass auf diese Weise das Riegelement 14.1 in oder entgegen einer dargestellten X-Richtung fahrbar bzw. bewegbar ist, wobei das Riegelement 14.1 durch den Führungsschlitz 6 geführt ist und lediglich eine axiale Bewegung in dargestellter X-Richtung erfährt.

Dabei kann das Riegelement 14.1, wie es insbesondere in der schematisch angedeuteten Seitenansicht aufgezeigt ist, entlang des Führungsschlitzes 6 je nach Antriebsrichtung des Spindелеlementes 13 axial hin und her verfahren werden.

Die Länge des Führungsschlitzes 6 bestimmt einen Hub H, um welchen das Riegeelement 14.1 verfahren bzw. bewegt und angetrieben werden kann.

Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende:

Die erfindungsgemässe Vorrichtung R<sub>1</sub> wird, wie es in Figur 4 angedeutet ist, beispielsweise in zwei endseitige Knochen 5 bzw. Knochenteile 5 eingesetzt, die mittels eines Knochensegmentes 15 durch Segmenttransport wieder

zusammenwachsen sollen. Dabei wird von einem Knochen 5 ein Knochensegment 15 im Bereich einer hier angedeuteten Trennstelle 16 abgetrennt. Dann wird das Knochensegment 15 mit dem Riegel 14.1 verbunden oder greift in dieses ein oder wird mittels Befestigungselement dort festgelegt. Auch ist denkbar, dass das Riegelement 14.1 zum Segmenttransport des Knochensegmentes 15 im Bereich der Trennstelle 16 angeordnet ist und das Knochensegment 15 hintergreift. Dann wird bspw. in zeitlich wählbaren Abständen mittels der Antriebseinrichtung 2 über das Motorelement 10 das Spindелеlement 13 aktiviert und bewegt langsam, beispielsweise 0,5 mm bis 1,5 mm, vorzugsweise 1 mm pro Tag das Riegelement 14.1 und damit das Knochensegment 15 zum gegenüberliegenden Knochen 5.

Auf diese Weise lässt sich der Knochen 5 wieder verlängern bzw. durch einen Segmenttransport vollständig wiederherstellen.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gemäss Figur 5 ist eine Vorrichtung R<sub>2</sub> aufgezeigt, die in etwa der o.g. Art entspricht. Unterschiedliche ist hier, dass dem Spindелеlement 13 nahe dem endseitigen Bereich 3.1 das Riegelement 14.1 und im Bereich des endseitigen Bereiches 3.2 ein weiteres Riegelement 14.2 aufsitzen.

Vorzugsweise sind die Gewindegänge des Spindелеlementes in der einen Hälfte als beispielsweise Rechts- und in der anderen Hälfte als beispielsweise Linksgewinde bzw. rechts- und linksgängig ausgeführt, so dass sich die Riegelemente 14.1, 14.2, die vorzugsweise von einer Mitte M gleich weit beabstandet sind, sich gleichmässig gegeneinander oder auseinander durch die Antriebsbewegung des Spindелеlementes 13 bewegen lassen.



Auf diese Weise lassen sich beispielsweise von jedem Knochen 5 bzw. Knochenteil Segmente 15 aufeinander zu bewegen, so dass beispielsweise bei einer Zustellbewegung von 1 mm je Tag sich ein Segmenttransport zweier Knochenteile wesentlich beschleunigen lässt. Dies soll ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen.

10

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Vorrichtung zum Verlängern von Knochen (5) oder  
Knochenteilen, insbesondere für den Segmenttransport  
mit zumindest zwei gegeneinander bewegbaren Elementen,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass zumindest ein Riegelement (14.1, 14.2) in oder  
entlang eines Führungselementes (1) axial bewegbar ist.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass das zumindest eine Riegeelement (14.1, 14.2)  
mittels zumindest einer Antriebseinrichtung (2) in oder  
entlang des Führungselementes (1) axial bewegbar  
angetrieben ist.
- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass das Führungselement (1) einen  
länglichen, vorzugsweise durchgehenden Führungsschlitz  
(6) aufweist.
- 25 4. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis  
3, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (1)  
jeweils endseitig radiale Durchgangsöffnungen (4.1,  
4.2) zum Durchführung und Einstecken von  
Befestigungselementen zum Festlegen des  
30 Führungselementes (1) im Knochen (5) oder Knochenteile  
aufweist.
- 35 5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis  
4, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (1)  
einends eine hülsenartige Aufnahmeöffnung (9) zum

Aufnehmen und Einstecken einer Antriebseinrichtung (2) aufweist.

- 5 6. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (2) ein Motorelement (10) ggf. mit nachgeschaltetem Getriebe (11) und Steuereinheit (12) und an das Motorelement (10) oder an das Getriebe (11) anschliessende Spindелеlement (13) gebildet ist, wobei 10 auf dem Spindелеlement (13) der zumindest eine Riegel (14.1, 13.2) aufsitzt.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Spindелеlement (13) als Gewindestange ausgebildet ist, welche den zumindest einen Riegel durchgreift und mit diesem in Eingriff steht.
- 20 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass durch radiales Verdrehen des Spindелеlementes (13) oder der Gewindestange das in den Führungsschlitz (6) eingesetzte Riegelement (14.1, 14.2) axial entlang des Führungselementes (1) hin und her bewegbar ist.
- 30 9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Riegelement (14.1, 14.2) querschnittlich rechteckartig oder rund ausgebildet ist und zumindest teilweise den Führungsschlitz (6) des Führungselementes (1) nach aussen übergreift.
- 35 10. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass über das Riegelement (14) ein Knochenteil, insbesondere ein Knochensegment (15) durch Antreiben des Spindелеlementes (13) mittels

des Motorelementes (10) bewegbar ist, wobei zwischen einem Knochenteil und dem Knochensegment (15) eine Trennstelle (16) gebildet ist.

5 11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis  
10, dadurch gekennzeichnet, dass das Riegelement  
(14.1, 14.2) zum Festlegen, insbesondere zum axialen  
Bewegen des Knochensegmentes (15) in dieses eingreift  
oder Befestigungselemente das Knochensegment (15) am  
10 Riegel (14.1, 14.2) lösbar festlegen.

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis  
11, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Antriebseinrichtung (2) in die Aufnahmeöffnung (9)  
15 axial einschiebbar ist und das Motorelement (10)  
verdrehfest im Führungselement (1), insbesondere im  
Bereich der Aufnahmeöffnung (9) eingesetzt ist.

13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis  
20 12, dadurch gekennzeichnet, dass einends des  
Führungsschlitzes (6) eine Lagerausnehmung (7) zur  
Lagerung des Spindелеlementes (13) vorgesehen ist.

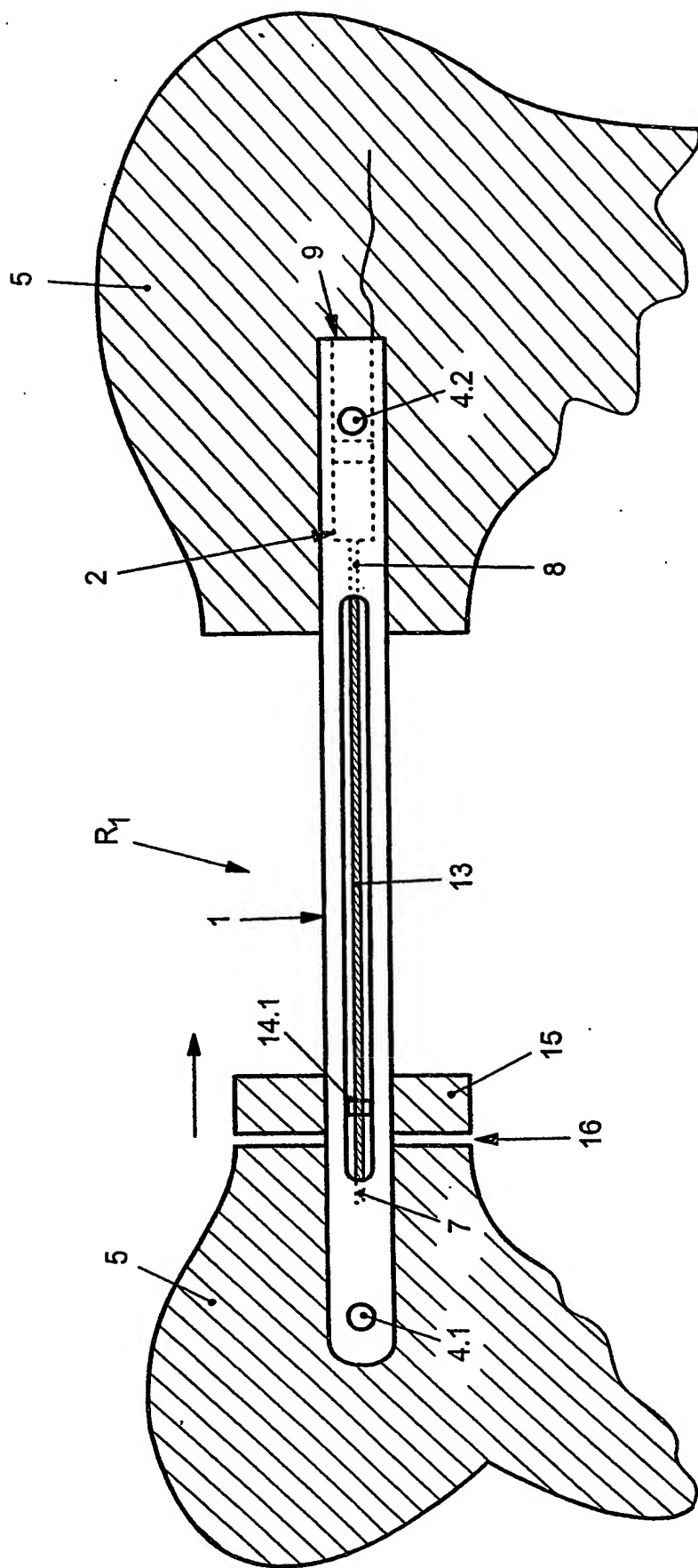
14. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis  
5 13, dadurch gekennzeichnet, dass dem Spindелеlement  
(13) zwei Riegelemente (14.1, 14.2) aufsitzen, die  
bei Betätigen des Motorelementes (10) gegeneinander  
oder auseinander im Führungsschlitz (6) des  
Führungselementes (1) verfahrbar sind.

## ZUSAMMENFASSUNG

- 5 Bei einer Vorrichtung zum Verlängern von Knochen (5) oder Knochenteilen, insbesondere für den Segmenttransport mit zumindest zwei gegeneinander bewegbaren Elementen, soll zumindest ein Riegelement (14.1, 14.2) in oder entlang eines Führungselementes (1) axial bewegbar sein.

10

(Figur 4)



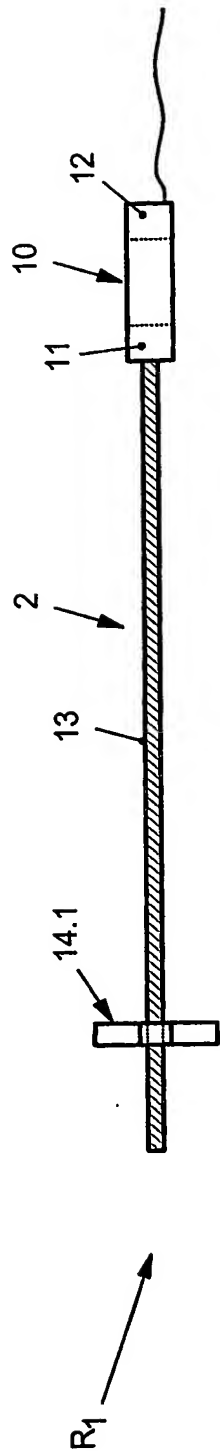


Fig. 1a

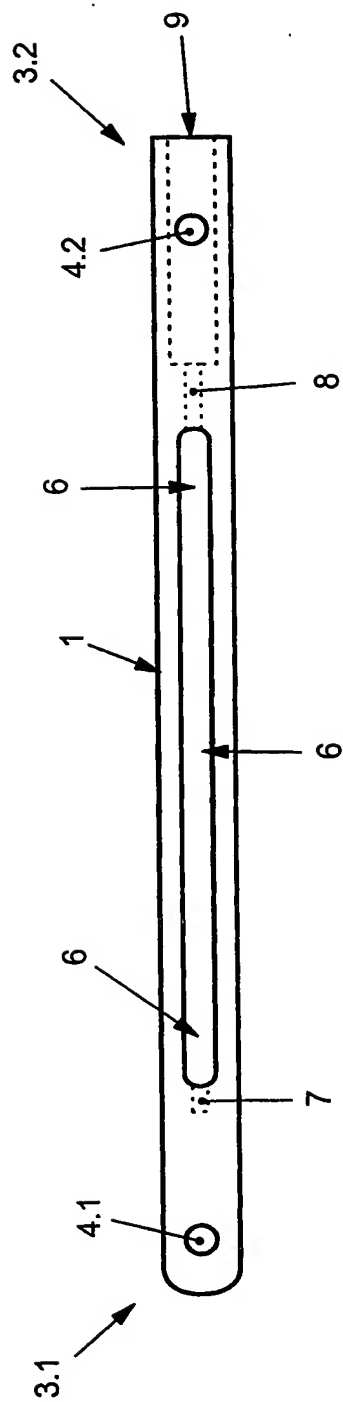


Fig. 1b

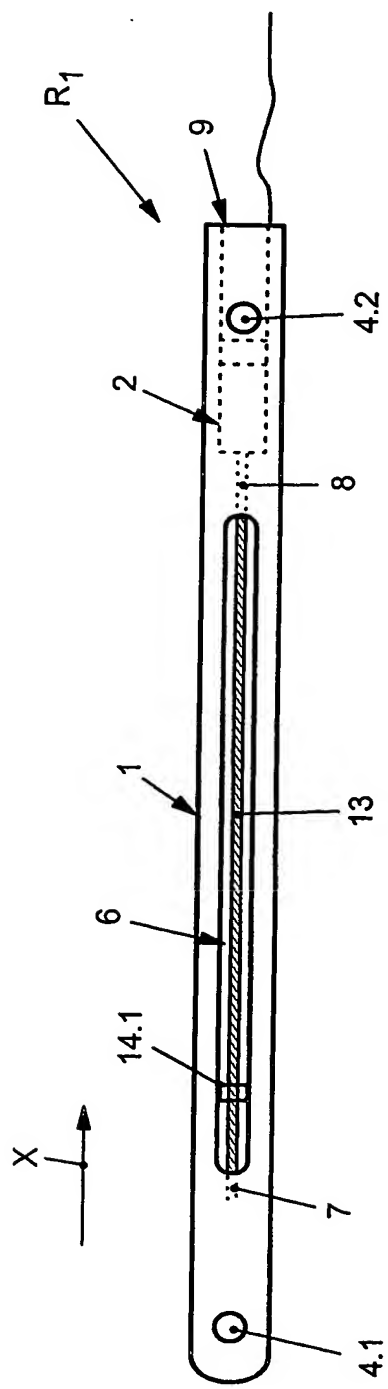


Fig. 2

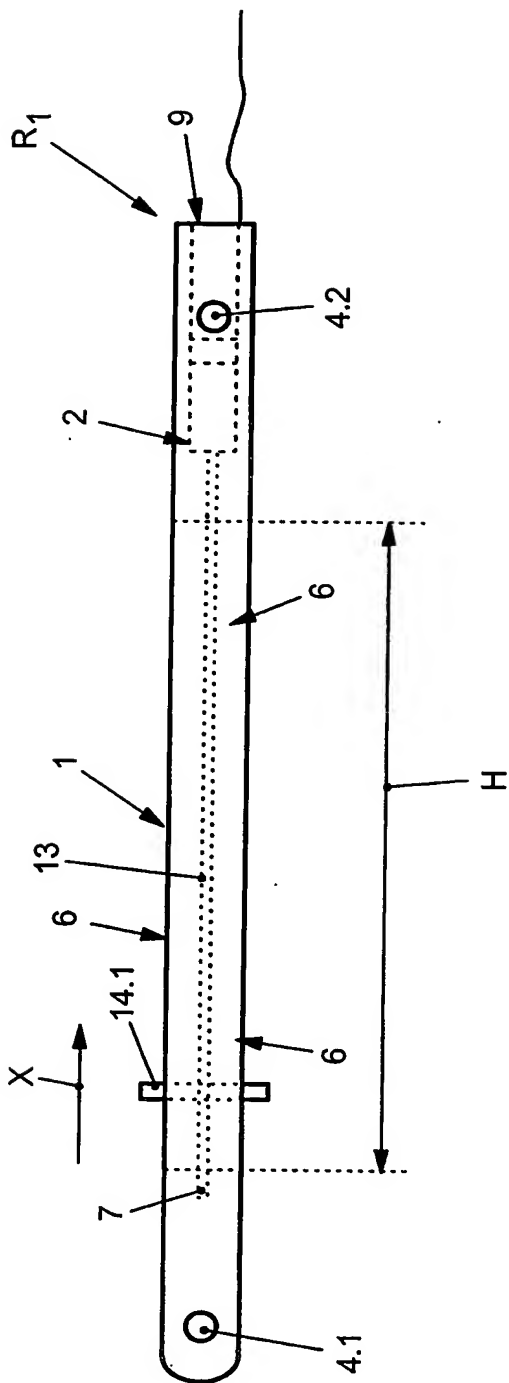


Fig. 3



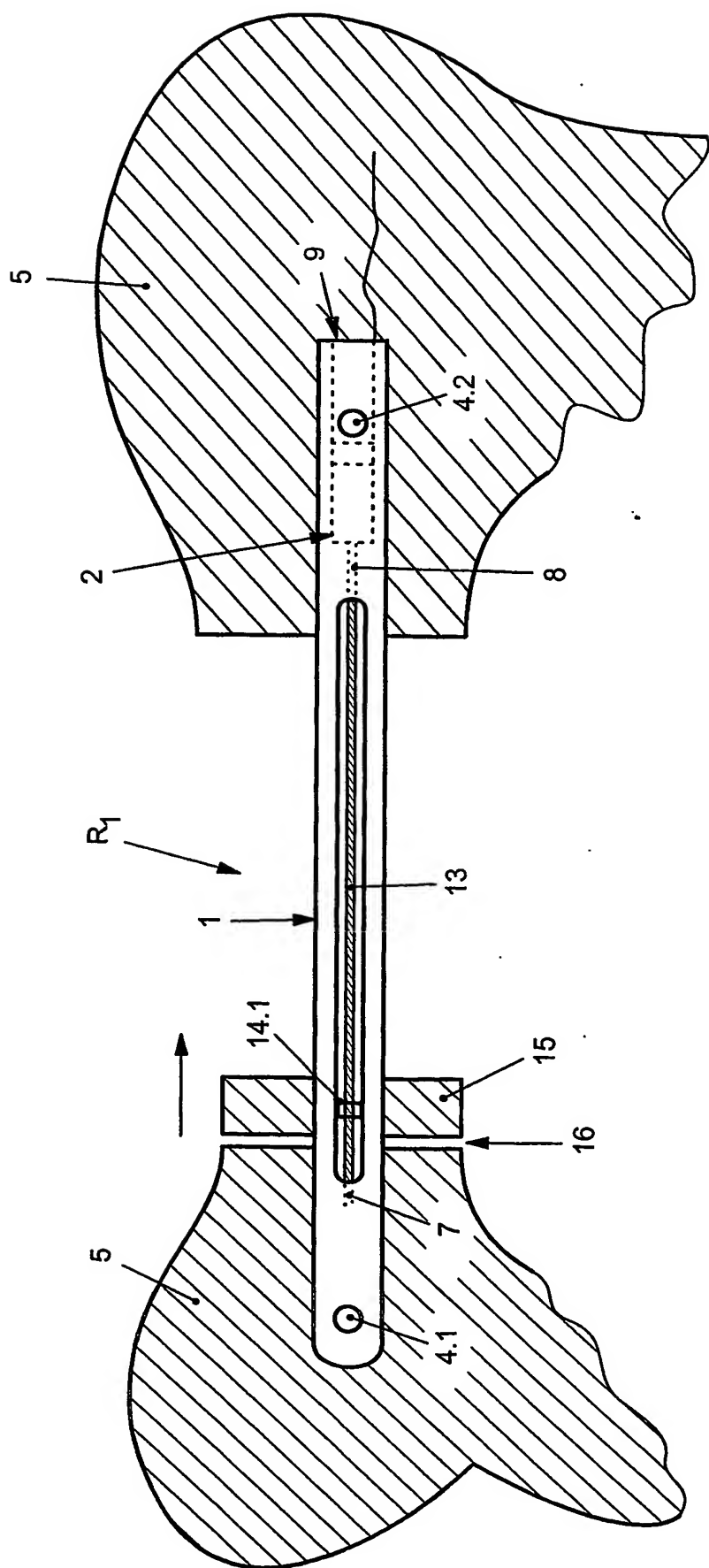


Fig. 4

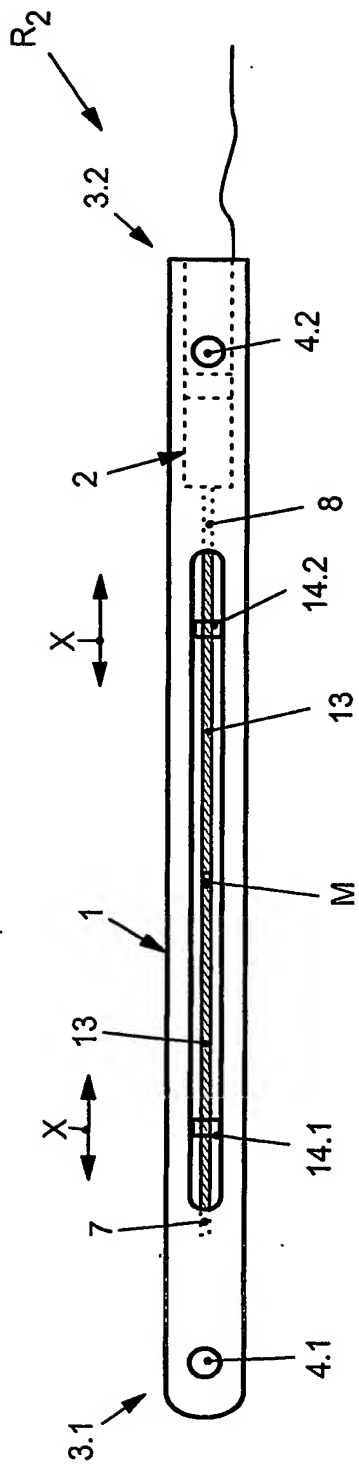


Fig. 5

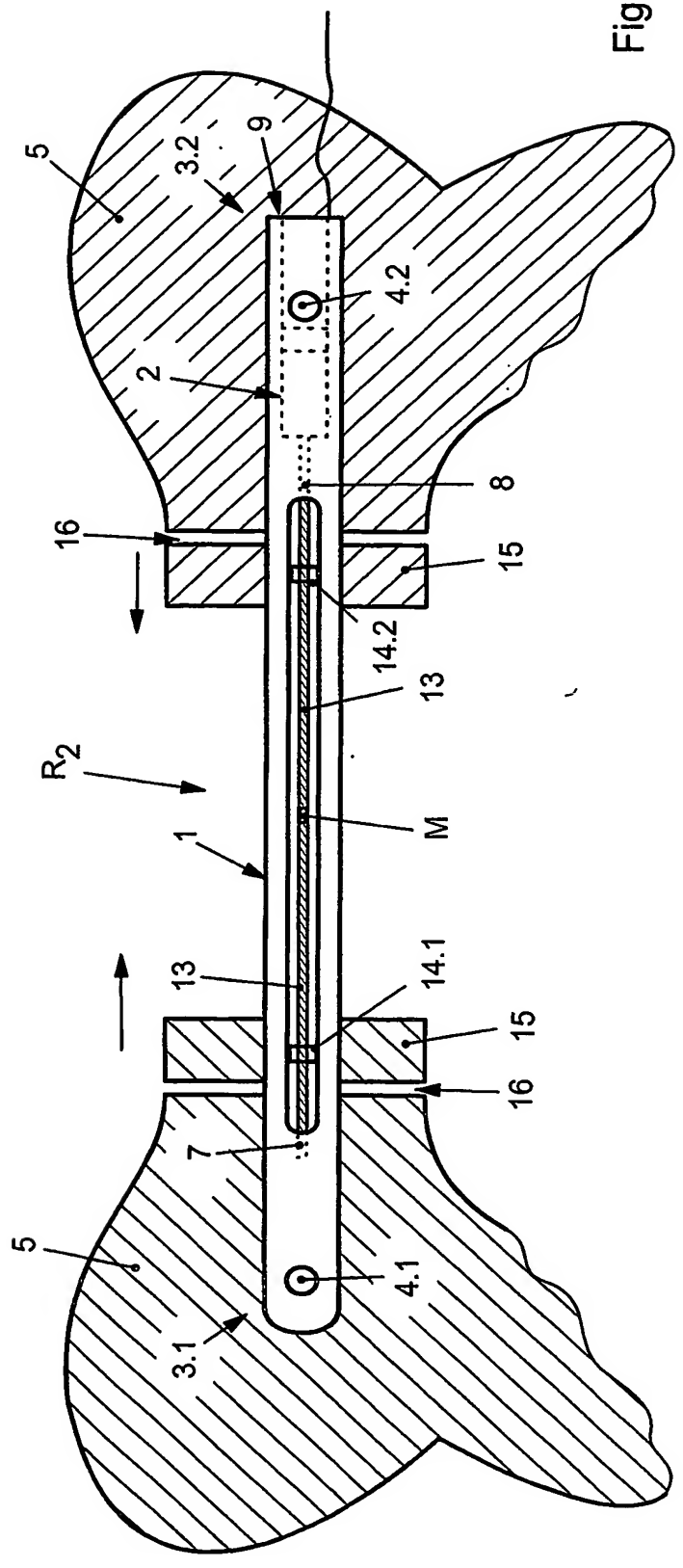


Fig. 6

DR. PETER WEISS & DIPL.-ING. A. BRECHT  
Patentanwälte  
European Patent Attorney

5

Aktenzeichen: P 2979/DE

Datum: 03.04.03

**Positionszahlenliste**

1	Führungselement	34		67	
2	Antriebseinrichtung	35		68	
3	endseitiger Bereich	36		69	
4	Durchgangsöffnung	37		70	
5	Knochen	38		71	
6	Führungsschlitz	39		72	
7	Lagerausnehmung	40		73	
8	Durchgang	41		74	
9	Aufnahmeöffnung	42		75	
10	Motorelement	43		76	
11	Getriebe	44		77	
12	Steuereinheit	45		78	
13	Spindелеlement	46		79	
14	Riegelement	47			
15	Knochensegment	48			
16	Trennstelle	49		R <sub>1</sub>	Vorrichtung
17		50		R <sub>2</sub>	Vorrichtung
18		51			
19		52		X	Richtung
20		53			
21		54		H	Hub
22		55			
23		56		M	Mitte
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**